

Kolben für einen Verbrennungsmotor

Die Erfindung betrifft einen Kolben für einen Verbrennungsmotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein Aluminiumkolben für einen Verbrennungsmotor mit einem im äußeren Bereich des Kolbenbodens angeordneten Ringelement aus NiResist, das die Bewehrung für die Nut eines Verdichtungsringes bildet, ist aus der japanischen Auslegeschrift JP 06002613 bekannt. Um das Ringelement auf einen Aluminiumgrundkörper sicher zu fixieren, ist es erforderlich, dieses auf dem Grundkörper mittels des Reibschweißverfahrens zu befestigen. Nachteilig ist hierbei, dass dieses Befestigungsverfahren relativ aufwendig ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diesen Nachteil des Standes der Technik zu vermeiden. Gelöst wird die Aufgabe mit den im Kennzeichen des Hauptanspruches stehenden Merkmalen. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Hierdurch ergibt sich der Vorteil, einen Aluminiumkolben auf eine schnelle, einfache und sichere Weise mit einer mechanisch belastbaren Ringnutbewehrung versehen zu können.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 einen Kolben für einen Verbrennungsmotor mit einem NiResist-Ringelement gemäß der Erfindung in einem aus zwei Hälften bestehenden Schnittbild, das zwei um 90° versetzte Längsschnitte des Kolbens zeigt, und
- Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Schnittes durch den Randbereich des Kolbenbodens mit dem NiResist-Ringelement.

Fig. 1 stellt einen Kolben 1 für einen Verbrennungsmotor in einem aus zwei Hälften bestehenden Schnittbild dar, von dem die linke Hälfte einen Schnitt des Kolbens 1 entlang einer Längsachse 5 einer Nabenbohrung 6 und die rechte Hälfte einen um 90° dazu versetzten Schnitt durch den Kolben 1 zeigt.

Der Kolben 1 besteht aus einem im Wesentlichen zylinderförmigen Grundkörper 2, der einen Kolbenboden 3 aufweist, in dessen radial äußeren Randbereich ein Ringelement 4 angeordnet ist, von dem der radial äußere Teil des Kolbenbodens 3 gebildet wird. In den zentralen Bereich des Kolbenbodens 3 ist eine Brennkammer 7 eingeformt. Weiterhin weist der Grundkörper 2 auf seiner unteren, dem Kolbenboden 3 abgewandten Seite Bolzennaben 8 für die Nabenbohrungen 6 und die Bolzennaben 8 miteinander verbindende Schaftelemente 9 auf. Das Ringelement 4 weist auf seiner radial außen liegenden Mantelfläche 10 eine Nut 11 für einen in der Figur nicht dargestellten Verdichtungsring auf und bildet mit seiner unteren Stirnseite 12 den radial äußeren Teil der oberen Nutflanke einer 2. Ringnut 13. Unterhalb der 2. Ringnut 13 weist die radial äußere Mantelfläche 14 des Grundkörpers 2 eine Ölringnut 15 auf.

Radial innen ist an den kolbenbodenseitigen Bereich des Ringelementes 4 ein Kragen 16 angeformt, der auf seiner dem Kolbenboden 3 abgewandten, unteren Seite eine Ringfläche 17 aufweist, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel parallel zum Kolbenboden 3 liegt, die im Querschnitt aber auch schräg zum Kolbenboden 3 liegen kann, sodass die Ringfläche 17 eine konische Form aufweist. In den radial äußeren Bereich des Kolbenbodens 3 ist eine im Schnitt stufenförmige Ausnehmung 18 eingeformt, die eine zum Kragen 16 insoweit komplementäre Form aufweist, dass der Kragen 16 in die Ausnehmung 18 passt und zusätzlich zwischen die Ringfläche 17 und die Ausnehmung 18 ein tellerfederartig ausgebildetes, ringförmiges Dichtelement 19 eingebracht werden kann.

Unterhalb der Ringfläche 17 weist das Ringelement 4 auf seiner Innenseite eine Ausnehmung 20 auf, die mit einer nahe dem Kolbenboden 3 in die Außenseite des Grundkörpers 2 eingearbeiteten Ausnehmung 21 einen ringförmigen Kühlkanal 22 bildet. Über einen die Kolbeninnenseite 23 mit dem Kühlkanal 22 verbindenden Öl-

kanal 24 wird Kühlöl aus dem Kühlkanal 22 abgeleitet, das über einen weiteren in der Figur nicht dargestellten Ölkanal in den Kühlkanal 22 eingeleitet wird. Hierbei hat das Dichtelement 19 die Aufgabe, den Kolben 1 gegen Verbrennungsgase abzudichten.

Der Befestigung des Ringelementes 4 auf dem Grundkörper 2 dienen ein auf der Innenseite des Ringelementes 4 nahe der unteren Stirnseite 12 angeordnetes Innengewinde 25, das auf ein auf der Mantelfläche 14 nahe der 2. Ringnut 13 angebrachtes Außengewinde 26 passt. Um der aus dem Innengewinde 25 und dem Außengewinde 26 bestehenden Schraubverbindung zwischen dem Grundkörper 2 und dem Ringelement 4 eine für den Motorbetrieb ausreichende Festigkeit zu geben, weist das Ringelement 4 eine zwischen dem Innengewinde 25 und der Ausnehmung 20 angeordnete und parallel zum Kolbenboden 3 liegende, ringförmige Auflagefläche 27 auf, die beim Aufschrauben des Ringelementes 4 auf den Grundkörper 2 auf einer ebenfalls parallel zum Kolbenboden 3 liegenden, ringförmigen und zwischen der Ausnehmung 21 und dem Außengewinde 26 des Grundkörpers 2 angeordneten Auflagefläche 28 zu liegen kommt.

Eine Verbesserung der Festigkeit der Schraubverbindung ergibt sich durch einen zwischen dem Innengewinde 25 und der Auflagefläche 27 des Ringelementes 4 in axialer Richtung angeordneten, verdünnten Wandbereich 29 des Ringelementes, der kein Innengewinde aufweist, und der beim Festschrauben des Ringelementes auf den Grundkörper 2 eine Dehnung erfährt. Hierdurch wird auf die Schraubverbindung eine mechanische Spannung ausgeübt, die deren Festigkeit erheblich verbessert.

Aufgrund seiner tellerfederartigen Ausbildung wird das Dichtelement 19 beim Aufschrauben des Ringelementes 4 auf den Grundkörper 2 verformt, wodurch es mechanisch vorgespannt wird und eine Kraft auf die beiden Kolbenteile 2, 4 ausübt. Dadurch ergibt sich eine weitere Verbesserung der Festigkeit der Schraubverbindung.

Zudem weist die Mantelfläche des Grundkörpers 2 zwischen dem Kragen 16 und dem Kühlkanal 22 einen radial nach außen gerichteten Vorsprung 30 auf, der kolbenbodenseitig die Ausnehmung 18 bildet, und der auf seiner dem Kolbenboden 3

abgewandten Seite den Kühlkanal 22 begrenzt. Der Vorsprung 30 weist eine so geringe Wandstärke auf, dass er beim Aufschrauben des Ringelementes 4 auf den Grundkörper 2 verformt wird und damit einen zusätzlichen Beitrag zur Sicherung gegen ein Lösen der Schraubverbindung leistet.

Hergestellt wird der Grundkörper 2 aus Aluminium, das durch Schmieden in die gewünschte Form gebracht wird. Das Ringelement 4 wird aus NiResist unter Anwendung eines Gießverfahrens hergestellt. NiResist ist ein austenitisches Gusseisen mit 12% bis 20% Nickel, das zudem die Legierungsbestandteile Mangan, Kupfer und Chrom enthält. NiResist eignet sich besonders gut zur Bewehrung von Kolbenringnuten.

In Fig. 2 ist ein vergrößerter Schnitt durch den kolbenbodenseitigen Randbereich des Kolbens 1 dargestellt, der den Grundkörper 2 mit dem aufgeschraubten Ringelement 4 zeigt. Deutlich erkennbar ist die in den Randbereich des Kolbenbodens 3 eingeformte Ausnehmung 21, die zur Bildung des Kühlkanals 22 von dem aus NiResist bestehenden Ringelement 4 abgedeckt wird, wobei das Ringelement 4 über das Innengewinde 25 auf das Außengewinde 26 des Grundkörpers 2 geschraubt wird.

Bezugszeichenliste

- 1 Kolben
- 2 Grundkörper
- 3 Kolbenboden
- 4 Ringelement
- 5 Längsachse
- 6 Nabenbohrung
- 7 Brennkammer
- 8 Bolzennaben
- 9 Schaftelement
- 10 Mantelfläche
- 11 Nut
- 12 untere Stirnseite des Ringelementes 4
- 13 2. Ringnut
- 14 Mantelfläche
- 15 Ölingnut
- 16 Kragen
- 17 Ringfläche
- 18 Ausnehmung
- 19 Dichtelement
- 20 Ausnehmung
- 21 Ausnehmung
- 22 Kühlkanal
- 23 Kolbeninnenseite
- 24 Ölkanal
- 25 Innengewinde
- 26 Außengewinde
- 27 Auflagefläche
- 28 Auflagefläche
- 29 verdünnter Wandbereich
- 30 Vorsprung

Patentansprüche

1. Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor

- mit einem im Wesentlichen zylinderförmigen Grundkörper (2) aus Aluminium, dessen eine Stirnfläche einen Kolbenboden (3) bildet,
- mit auf der dem Kolbenboden (3) abgewandten Unterseite des Grundkörpers (2) angeordneten Bolzennaben (8) mit Nabenbohrungen (6),
- mit die Bolzennaben (8) miteinander verbindenden Schaftelementen (9),
- mit einem im radial äußeren Randbereich des Kolbenbodens (3) angeordneten Ringelement (4) aus NiResist, das mit dem Grundkörper (2) einen ringförmigen Kühlkanal (22) bildet, und das auf dem Grundkörper (2) über eine Schraubverbindung befestigt ist, die aus einem zwischen dem Kühlkanal (22) und der unteren Stirnseite (12) des Ringelementes (4) liegenden, auf dessen radial innen liegenden Seite angeordneten Innengewinde (25) und aus einem dazu passenden, auf der Mantelfläche (14) des Grundkörpers (2) unterhalb des Kühlkanals (22) angeordneten Außengewinde (26) besteht,

dadurch gekennzeichnet,

- dass das Ringelement (4) im Schnitt zweistufig ausgebildet ist,
 - = wobei die kolbenbodenseitig erste Stufe dadurch gebildet ist, dass an den kolbenbodenseitigen Bereich des Ringelementes (4) ein nach radial innen gerichteter, im Schnitt stufenförmiger Kragen (16) angeformt ist, woran sich bolzennabenseitig der Kühlkanal (22) anschließt, und
 - = wobei die zweite Stufe dadurch gebildet ist, dass das Ringelement (4) zwischen dem Kühlkanal (22) und dem Innengewinde (25) eine parallel zum Kolbenboden (3) liegende, ringförmige und vom Kühlkanal (22) ausgehend nach radial außen weisende Auflagefläche (27) aufweist, die beim Aufschrauben des Ringelementes (4) auf den Grundkörper (2) auf einer Auflagefläche (28) zu liegen kommt, die kolbenbodenseitig zwischen Kühlkanal (22) und Außengewinde (26) in den Grundkörper (2) eingeformt ist,
- und dass das Ringelement (4) zwischen der Auflagefläche (27) und dem Innengewinde (25) einen insoweit verdünnten, axial liegenden Wandbereich

(29) aufweist, dass er beim Aufschrauben des Ringelementes (4) auf den Grundkörper (2) in axialer Richtung dehnbar ist.

2. Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kragen (16) auf seiner dem Kolbenboden (3) abgewandten, unteren Seite eine im Wesentlichen parallel zum Kolbenboden (3) liegende Ringfläche (17) aufweist, dass in den radial äußeren Bereich des Kolbenbodens (3) eine im Schnitt stufenförmige Ausnehmung (18) eingeformt ist, die eine zum Kragen (16) im Wesentlichen komplementäre Form aufweist, und dass zwischen der Ringfläche (17) und der Ausnehmung (18) ein tellerfederartig ausgebildetes, ringförmiges Dichtelement (19) angeordnet ist, das beim Aufschrauben des Ringelementes (4) auf den Grundkörper (2) verformbar ist.
3. Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (2) durch Schmieden hergestellt wird.
4. Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ringelement (4) durch ein Gießverfahren hergestellt wird.
5. Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ringelement (4) auf seiner radial außen liegenden Mantelfläche (10) eine Nut (11) für einen Verdichtungsring aufweist, und dass die untere Stirnseite (12) des Ringelementes (4) zumindest den radial äußeren Teil der oberen Nutflanke einer in den Grundkörper (2) eingeformten Ringnut (13) bildet.
6. Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (2) einen radial nach außen gerichteten, ringförmigen und elastisch nachgiebigen Vorsprung (30) aufweist, der kolbenbodenseitig die Ausnehmung (18) bildet, der die kolbenbodenseitige Begrenzung des Kühlkanals (22) bildet, und der beim Aufschrauben des Ringelementes (4) auf den Grundkörper (2) verformbar ist.

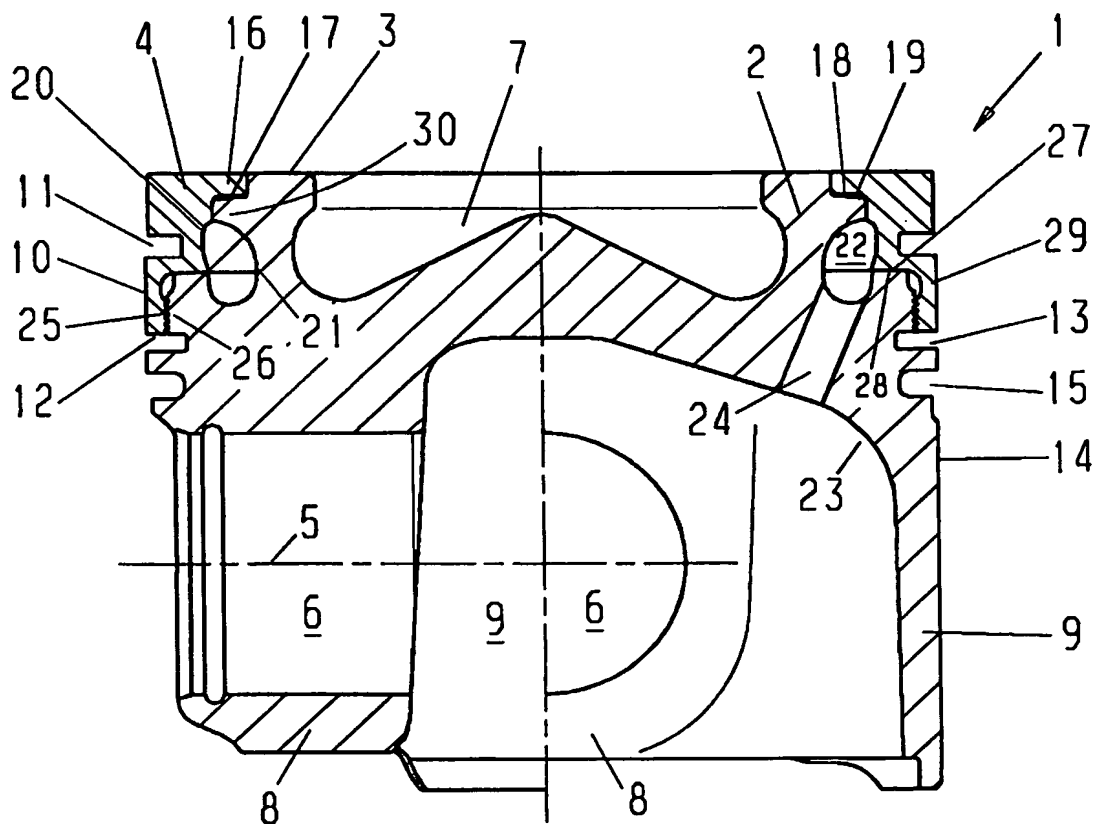


Fig. 1

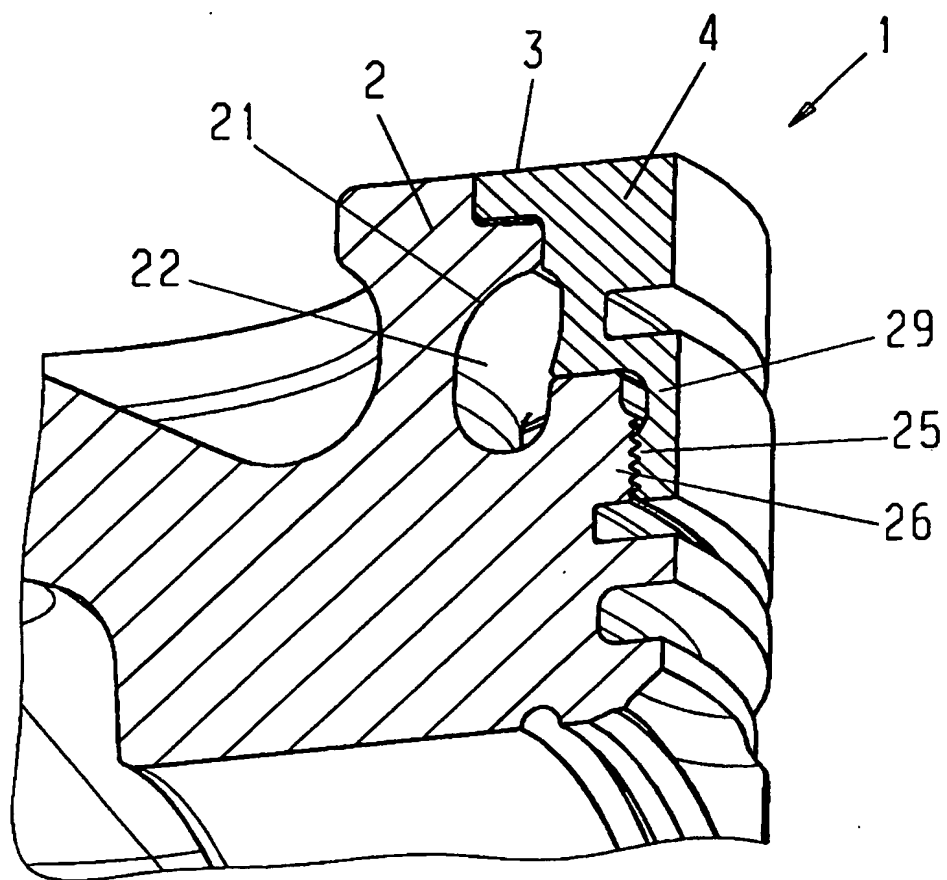


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

DE2004/001946

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02F3/00 F02F3/22 F16J1/00 F16J9/22 F02B23/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02F F16J F02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 1 343 377 A (AMO SOC) 10 January 1974 (1974-01-10)	1,3-5
A	the whole document	2
Y	US 4 375 782 A (SCHIEBER GERHARD) 8 March 1983 (1983-03-08) figures 1,2 abstract claims 1-3	1,3-5
A	GB 1 214 852 A (INTERNATIONAL HARVESTER COMPANY) 9 December 1970 (1970-12-09) page 3, line 97 - line 100	1
A	US 2 880 044 A (COFFEY CHARLES R) 31 March 1959 (1959-03-31) column 2, line 44 - line 52	1
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 December 2004

Date of mailing of the international search report

22/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

von Arx, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/001946

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001/036893 A1 (NISHIDA YOSHINORI ET AL) 1 November 2001 (2001-11-01) paragraph '0006! -----	1
A	US 4 587 177 A (TOAZ MILTON E ET AL) 6 May 1986 (1986-05-06) column 1, line 27 - line 34 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001946

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1343377	A	10-01-1974	FR 2142146 A5	26-01-1973
US 4375782	A	08-03-1983	DE 2914456 A1	23-10-1980
			BR 8002186 A	25-11-1980
			EP 0017279 A1	15-10-1980
			JP 55139944 A	01-11-1980
GB 1214852	A	09-12-1970	NONE	
US 2880044	A	31-03-1959	NONE	
US 2001036893	A1	01-11-2001	JP 2001206773 A	31-07-2001
			DE 10102706 A1	09-08-2001
US 4587177	A	06-05-1986	AU 581734 B2	02-03-1989
			AU 5419586 A	09-10-1986
			BR 8601512 A	09-12-1986
			CA 1251010 A1	14-03-1989
			DE 3610856 A1	09-10-1986
			GB 2173134 A , B	08-10-1986
			IN 166369 A1	21-04-1990
			IT 1208743 B	10-07-1989
			JP 61235058 A	20-10-1986
			JP 2866064 B2	08-03-1999
			JP 9177604 A	11-07-1997
			MX 166963 B	16-02-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

DE/2004/001946

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F02F3/00 F02F3/22 F16J1/00 F16J9/22 F02B23/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02F F16J F02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 1 343 377 A (AMO SOC) 10. Januar 1974 (1974-01-10)	1,3-5
A	das ganze Dokument	2
Y	US 4 375 782 A (SCHIEBER GERHARD) 8. März 1983 (1983-03-08) Abbildungen 1,2 Zusammenfassung Ansprüche 1-3	1,3-5
A	GB 1 214 852 A (INTERNATIONAL HARVESTER COMPANY) 9. Dezember 1970 (1970-12-09) Seite 3, Zeile 97 - Zeile 100	1
A	US 2 880 044 A (COFFEY CHARLES R) 31. März 1959 (1959-03-31) Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 52	1
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

von Arx, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001946

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2001/036893 A1 (NISHIDA YOSHINORI ET AL) 1. November 2001 (2001-11-01) Absatz '0006! -----	1
A	US 4 587 177 A (TOAZ MILTON E ET AL) 6. Mai 1986 (1986-05-06) Spalte 1, Zeile 27 - Zeile 34 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001946

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1343377	A	10-01-1974	FR 2142146 A5	26-01-1973
US 4375782	A	08-03-1983	DE 2914456 A1	23-10-1980
			BR 8002186 A	25-11-1980
			EP 0017279 A1	15-10-1980
			JP 55139944 A	01-11-1980
GB 1214852	A	09-12-1970	KEINE	
US 2880044	A	31-03-1959	KEINE	
US 2001036893	A1	01-11-2001	JP 2001206773 A	31-07-2001
			DE 10102706 A1	09-08-2001
US 4587177	A	06-05-1986	AU 581734 B2	02-03-1989
			AU 5419586 A	09-10-1986
			BR 8601512 A	09-12-1986
			CA 1251010 A1	14-03-1989
			DE 3610856 A1	09-10-1986
			GB 2173134 A , B	08-10-1986
			IN 166369 A1	21-04-1990
			IT 1208743 B	10-07-1989
			JP 61235058 A	20-10-1986
			JP 2866064 B2	08-03-1999
			JP 9177604 A	11-07-1997
			MX 166963 B	16-02-1993